



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10098469 A**(43) Date of publication of application: **14 . 04 . 98**

(51) Int. Cl.

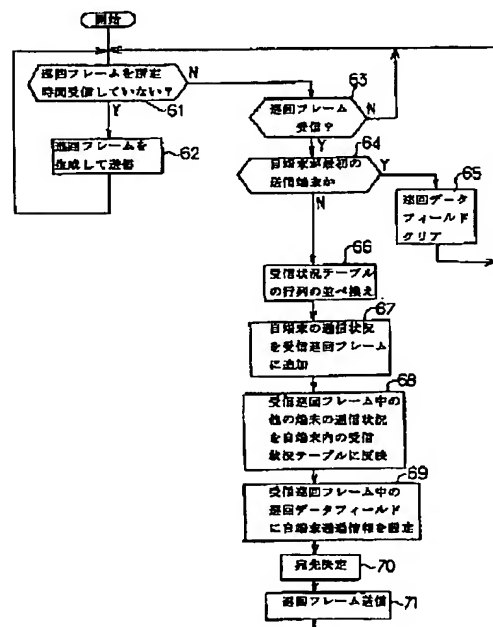
**H04L 12/28**  
**H04B 7/26**(21) Application number: **08249606**(71) Applicant: **HITACHI LTD**(22) Date of filing: **20 . 09 . 96**(72) Inventor: **FUKUOKA KAZUNORI****(54) COMMUNICATION STATE CHECK METHOD FOR RADIO TERMINAL EQUIPMENT**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely check the communication state between terminal equipments on a radio network without increasing the load of the network.

**SOLUTION:** Each radio terminal equipment in existence in a radio communication area sends periodically an existence frame denoting the existence of its own terminal equipment and updates a reception status table in which each radio terminal equipment registers a receivable terminal address based on the existence frame received from other radio terminal equipment. Then each radio terminal equipment circulatingly sends the content of the reception status table after update to other communication available terminal equipments by a circulating frame and updates further the reception status table depending on the content of the circulation frame received from other radio terminal equipments and grasps the state of the communication priority among a plurality of radio terminal equipments in existence in the radio communication area depending on the content of the reception status table.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-98469

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

K

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-249606

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 9 月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 福岡 和典

神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会

社日立製作所オフィスシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

#### (54) 【発明の名称】 無線端末の通信状況調査方法

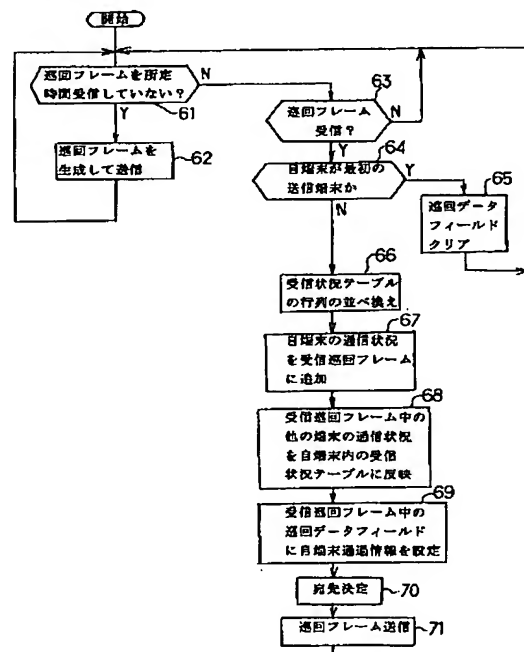
#### (57) 【要約】

【課題】 ネットワークの負荷を増加させることなく、無線ネットワーク上の各端末間の通信状況を確実に調査すること。

【解決手段】 無線通信エリア内に存在する各無線端末から自端末の存在を示す存在フレームを定期的に送信すると共に、他の無線端末から受信した存在フレームによって各無線端末が受信可能な端末アドレスを登録する受信状況テーブルを更新し、更新後の受信状況テーブルの内容を巡回フレームによって各無線端末が通信可能な他の無線端末へと巡回送信し、かつ他の無線端末から受信した巡回フレームの内容によって前記受信状況テーブルをさらに更新し、その受信状況テーブルの内容によって無線通信エリア内に存在する複数の無線端末間での通信可否の状況を把握する。

端末リスト巡回フレーム  
送信処理

図 6



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線通信エリア内に存在する複数の無線端末間での通信可否の状況を調査する方法であって、前記無線通信エリア内に存在する各無線端末から自端末の存在を示す存在フレームを定期的に送信すると共に、他の無線端末から受信した存在フレームによって各無線端末が受信可能な端末アドレスを登録する受信状況テーブルを更新し、更新後の受信状況テーブルの内容を巡回フレームによって各無線端末が通信可能な他の無線端末へと巡回送信し、かつ他の無線端末から受信した巡回フレームの内容によって前記受信状況テーブルをさらに更新し、その受信状況テーブルの内容によって無線通信エリア内に存在する複数の無線端末間での通信可否の状況を把握することを特徴とする無線端末の通信状況調査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線 LAN ネットワーク等の無線通信エリア内に存在する複数の無線端末相互間における通信可否の状況を調査する無線端末の通信状況調査方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来において、有線によるネットワーク上の端末の存在を調べる場合は、存在確認フレームを同報通信形式で送り、各端末からの応答フレームを受信することでネットワーク上で通信可能な端末を確認する方法がある。

【0003】また別の方法として、ネットワーク上の全端末のフレームを送受信できる位置に存在監視用端末を置き、端末間で送受信するフレームのデータを調べることで端末の存在を確認する方法がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、無線ネットワークの場合、無線端末間の距離により通信できない場合や、無線端末の設置状況により無線端末間の通信状況が刻々と変化し通信できたり、できなかったりする場合が発生する。このような環境にあっては、存在確認フレームを送信し、無線端末からの応答フレームを受信することで無線端末の存在を確認する方法では、無線ネットワーク上の全ての無線端末の存在や無線端末間の通信状況（通信可能か不可能）を確実に調べることができなくなる。すなわち、無線ネットワークにおいては、従来の技術では、無線端末の存在確認や無線端末間の通信状況を調査してネットワーク管理を行うことができないという問題がある。

【0005】また、多数の無線端末が存在する無線ネットワーク上で、存在確認フレームを同時に送信した場合、各端末が応答フレームを同時に送信するため、無線伝送路に負荷をかけてしまう。そして、ネットワークに負荷がかかり過ぎると、通信出来ない状態が一時的に発

生してしまうなどの問題が発生する。

【0006】一方、ネットワーク上の全端末のフレームを送受信できる位置に存在監視端末を置く方法にあっては、全端末のフレームを送受信できる位置を特定し、その特定位置に存在監視端末を置く必要があるが、無線ネットワークの場合、送受信範囲が環境により刻々と変化するため、全端末の通信状態を確実に調べることが難しいという問題がある。

【0007】このように、無線ネットワーク上の各端末間の通信状況を調査し、端末の存在確認や端末間の通信状況を調べてネットワーク管理を行う際に、従来の方法を適用した場合は、無線通信環境等の変化に起因し、無線ネットワーク上の各端末間の通信状況を確実に調査することができないといった問題やネットワークの負荷が増加し、通常の通信に支障を来すなどの問題がある。

【0008】本発明の目的は、ネットワークの負荷を増加させることなく、無線ネットワーク上の各端末間の通信状況を確実に調査することができる無線端末の通信状況調査方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、無線通信エリア内に存在する各無線端末から自端末の存在を示す存在フレームを定期的に送信すると共に、他の無線端末から受信した存在フレームによって各無線端末が受信可能な端末アドレスを登録する受信状況テーブルを更新し、更新後の受信状況テーブルの内容を巡回フレームによって各無線端末が通信可能な他の無線端末へと巡回送信し、かつ他の無線端末から受信した巡回フレームの内容によって前記受信状況テーブルをさらに更新し、その受信状況テーブルの内容によって無線通信エリア内に存在する複数の無線端末間での通信可否の状況を把握することを特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面により詳細に説明する。

【0011】図 1 は、本発明を適用した無線ネットワークシステムの実施の形態を示す概略構成図である。

【0012】図 1 において、11、12、13、14 は、無線ネットワーク上の無線端末（A～D）であり、自端末の存在を他の無線端末に知らせることを目的とする端末存在フレーム 21、22、23、24 を定期的に送信する。

【0013】31、32、33、34 は、各無線端末 11～14 が端末存在フレーム 21～24 を受信した結果を記録する受信状況テーブルであり、各無線端末内の記憶領域に存在する。この受信状況テーブル 31～34

は、図 2 に示すように、2 次元の配列になっており、「行」は端末存在フレームを受信した無線端末のアドレス情報を示し、「列」は端末存在フレームを送信した無線端末のアドレスを示すものである。

【0014】各無線端末11～14は、自端末の存在を示す端末存在フレーム21～24を定期的に送信すると共に、他の無線端末から受信した存在フレームによって各無線端末が受信可能な端末アドレス受信状況テーブル31～34に登録し、登録後の受信状況テーブル31～34の内容を端末リスト巡回フレーム40によって各無線端末が通信可能な他の無線端末へと巡回送信し、かつ他の無線端末から受信した巡回フレーム40の内容によって前記受信状況テーブル31～34を更新し、その受信状況テーブルの内容によって無線通信エリア内に存在する複数の無線端末間での通信可否の状況を把握する。

【0015】図3は、端末存在フレーム21～24の構成を示す図であり、送信先アドレス（DA）25と送信元アドレス（SA）26と存在フレームであることを示すデータ27で構成されている。

【0016】図4は、端末リスト巡回フレーム40の構成を示す図であり、送信先アドレスDA41と送信元アドレスSA42を先頭に、無線ネットワーク上の無線端末のアドレスを設定する端末アドレス情報領域43と、各無線端末が受信した結果を設定する端末別の受信状況の情報設定領域44と、巡回した無線端末の情報を記録する巡回データ領域45と、最初に端末リスト巡回フレーム40を送信した無線端末の送信元アドレスを記録しておく領域46とを備えている。

【0017】通信状況の調査は、各無線端末11～14が端末存在フレーム21～24と端末リスト巡回フレーム40と受信状況テーブル31～34を使って行う。

【0018】無線端末間の通信状況を調査する流れとしては、大きく分けて、端末存在フレーム21～24の送受信、端末リスト巡回フレーム40の送受信の処理に分けられる。

【0019】図5は、端末存在フレームの送受信処理を示すフローチャートであり、まず、各無線端末11～14は、前回の端末存在フレーム送信時刻より所定時間経過したかどうかを判定し（ステップ51）、所定時間経過している場合は、図3に示した構成の端末存在フレームを送信する（ステップ52）。この端末存在フレームは、各無線端末で受信できるように、送信先アドレス（DA）25と送信元アドレス（SA）26および端末存在フレームであることを示すデータ27が設定される。

【0020】例えば、送信先アドレス（DA）25には、同報通信用のアドレスを設定し、送信元アドレス（SA）26には自端末のアドレスを設定して送信することによって、不特定の無線端末に端末存在フレームを送信することができる。

【0021】この端末存在フレームを受信した端末は、フレーム内容を解析し、端末存在フレームであることを示すデータを検出することで端末存在フレームと分かり、フレームの送信元アドレス（SA）26から無線ネ

ットワーク上のどの無線端末からのフレームであるかを判断する（ステップ53、54）。

【0022】端末存在フレームを受信した無線ネットワーク上の無線端末11～14は、受信状況テーブル31～34の送信元アドレス（SA）26で示される無線端末から端末存在フレームを受信したことを登録する。すなわち、他の無線端末から端末存在フレームを受信したことにより、自端末内の受信状況テーブル31～34を更新する（ステップ55）。

【0023】すなわち、受信状況テーブル31～34は、図2に示したように、2次元の配列になっており、「行」は存在確認フレームを受信した無線端末のアドレスを示し、「列」は端末存在フレームを送信した端末のアドレスを示している。この場合、配列の行と列の大きさは、ネットワークで許される存在可能な端末の数と同じにしてあり、受信状況は最初は「0」（＝受信していない）に初期化されている。

【0024】例えば無線端末11が他の無線端末から端末存在フレームを受信した場合、自端末内の受信状況テーブル31の「行」を検索し、自端末と同じアドレスの行を見つける。もしなければ、空いている行を自端末のアドレスとして登録する。次に、受信した端末存在フレームの送信元アドレス（SA）26と同じアドレスが受信状況テーブル31の「列」に登録されているかチェックする。もし登録されていれば、「行」と「列」が交わる領域に受信したという情報、例えば「1」を設定する。もし、受信した端末存在フレームの送信元アドレス（SA）26と同じアドレスが無ければ、空いている列に、受信した端末存在フレームの送信元アドレス（SA）26と同じアドレスを登録し、「行」と「列」が交わる領域に受信したという情報「1」を設定する。

【0025】このように、無線ネットワーク上の他の無線端末から送られてくる端末存在フレームを受信することによって、それぞれの無線端末11～14は自端末内の受信状況テーブル31～34に他の無線端末からの受信状況を登録する。

【0026】これによって、自端末内の受信状況テーブル31～34の内容を調べることにより、「1」が設定されている「列」の端末アドレスの無線端末が受信可能な無線端末であることを確認することができる。

【0027】次に、端末リスト巡回フレーム40について説明する。

【0028】端末リスト巡回フレーム40は、ネットワーク上の無線端末11～14が各無線端末における通信状況を他の無線端末に伝達するために送信するフレームである。

【0029】図6は、端末リスト巡回フレーム40の送受信処理を示すフローチャートであり、端末リスト巡回フレーム40を送信する前に、所定時間、端末リスト巡回フレーム40を受信していないことを確かめ（ステップ

61)、受信していない場合は端末リスト巡回フレーム40を送信し(ステップ62)、受信している場合は、その受信端末リスト巡回フレーム40に自端末の受信状況を反映させて次の無線端末に送信する。

【0030】端末リスト巡回フレーム40は、図4に示したように、巡回した無線端末の情報を記録する巡回データ領域45と、無線端末のアドレス情報を設定する端末アドレス情報領域43と各無線端末の受信状況の情報を設定する領域44と、最初に端末リスト巡回フレーム40を送信した送信元アドレスを記録しておく領域46と、フレームを送受信するための送信先アドレスDA41と送信元アドレスSA42から成るフレームである。

【0031】例えば、無線端末11が他の無線端末から端末リスト巡回フレーム40を受信した場合、無線端末11は、端末リスト巡回フレーム40を最初に送信した無線端末が自端末であるか否かを領域46のフレーム送信元アドレスによって判定する(ステップ63、64)。端末リスト巡回フレーム40を最初に送信した無線端末が自端末であった場合、受信した端末リスト巡回フレーム40の巡回データ領域45に記録されている情報をクリアし(ステップ65)、所定時間経過するのを待った後、再度、端末リスト巡回フレーム40を送信する。

【0032】しかし、端末リスト巡回フレーム40を最初に送信した無線端末が自端末でなかった場合は、受信した端末リスト巡回フレーム40の端末アドレス情報領域43のアドレス情報の順番に、自端末内の受信状況テーブル31の「行」と「列」を並び変える(ステップ66)。

【0033】この場合、受信した端末リスト巡回フレーム40の端末アドレス情報領域43の中の端末アドレスが、受信状況テーブル31の「行」又は「列」に存在しなかった場合、空きの「行」または「列」に端末アドレスを登録する。

【0034】逆に、自端末内の受信状況テーブル31の「列」に有り、端末リスト巡回フレーム40の端末アドレス情報領域43の中に存在しないアドレスがある場合、端末リスト巡回フレーム40の端末アドレス情報領域43の中に、そのアドレスを追加する。

【0035】次に、端末リスト巡回フレーム40の端末アドレス情報領域43の中に、自端末アドレスが何番目に登録されているか調べる。例えばK番目に自端末アドレスにあるとした場合、自端末の番号をkと呼ぶことにする。端末リスト巡回フレーム40には、各端末の受信状況を設定する領域44があるが、自端末の受信状況を端末リスト巡回フレーム40に反映するため、k番目の無線端末の受信状況の情報を設定する領域に、自端末の受信状況を設定する(ステップ67)。

【0036】受信状況の設定は、例えばビット情報で表し、ビットの並びが端末リスト巡回フレーム40の端末

アドレス情報の順番に対応しているものとして扱い、ビット幅はネットワークで許されている端末の存在可能な数と同じとしておく。このビット情報は、「1」の場合が受信可能、「0」の場合が受信不可をあらわすものとして、受信状況の設定を行う。

【0037】この設定を終えた後、無線端末11は、端末リスト巡回フレーム40の中に入っている他の無線端末12~14の受信状況を自端末内の受信状況テーブル31に反映させる(ステップ68)。

10 【0038】無線端末11は、受信した端末リスト巡回フレーム40の中に入っている他の無線端末12~14の受信状況を受信状況テーブル31に反映した後、端末リスト巡回フレーム40を送信する準備をする。

【0039】今まで巡回した無線端末の情報は、巡回データ領域45に記録されているので、まず自端末11を通過したことを示すため、巡回データ領域45に通過したことを示す情報を記録する(ステップ69)。この巡回データ領域もビット情報で表し、ネットワークで許されている端末の存在可能な数と同じビット幅を持ち、端末リスト巡回フレーム40の端末アドレスの情報の順番に対応している。ビット情報は、「1」の場合が通過、「0」の場合が未通過を表し、巡回した無線端末の設定を行う。

【0040】端末リスト巡回フレーム40の巡回データ領域45を更新した後は、次の送信宛先を決める処理を行う(ステップ70)。今まで巡回した無線端末の情報は、受信した端末リスト巡回フレーム40の巡回データ領域45に記録されている。そこで、自端末内の受信状況テーブル31から、端末存在フレーム21を受信可能な他の無線端末のアドレスを求め、今まで巡回していない無線端末に対して、端末リスト巡回フレーム40を送信する(ステップ71)。もし、自端末の端末存在フレーム21を受信可能な他の無線端末が全て巡回済みの場合、巡回していない無線端末につながっている、自端末の端末存在フレーム21を受信可能な無線端末に端末リスト巡回フレーム40を送信する。

40 【0041】このようにして、次の巡回先を決定し、ネットワーク上の無線端末間で端末リスト巡回フレーム40を巡回させる。巡回可能な無線端末に対して、すべて巡回し場合は、端末リスト巡回フレーム40を最初に送信した無線端末に戻るように、各無線端末が経路を選択して端末リスト巡回フレーム40を送信する。最初に送信した無線端末に戻ると、端末リスト巡回フレーム40の巡回データフィールドに記録されている情報をクリアし、再度、端末リスト巡回フレーム40を送信する。

【0042】以上のようにして、各無線端末11~14が端末存在フレーム21~24と端末リスト巡回フレーム40および受信状況テーブル31~34を使ってネットワーク上の各無線端末の通信状況の調査を行う。

50 【0043】従って、本実施形態によれば、各無線端末

11～14は、自端末内の受信状況テーブル31～34の内容を調べることによって、各無線端末相互間の通信の可否を正確に把握することができる。

【0044】すなわち、端末リスト巡回フレーム40が一巡すると、端末アドレス情報領域43には、ネットワーク内に存在し、かつ、いずれかの無線端末と通信可能な無線端末のアドレスが記録されるため、端末アドレス情報領域43の内容によってネットワーク内に存在し、かつ、いずれかの無線端末と通信可能な無線端末が判明する。そして、受信状況の領域44には、端末アドレス情報領域43内の無線端末で通信可能な無線端末がビット列で記録される。この端末アドレス情報領域43および受信状況の領域44の内容は、各無線端末11～14の受信状況テーブル31～34に反映される。

【0045】従って、通信可能な無線端末と通信不可能な無線端末とを受信状況テーブルによって把握することができる。

【0046】この場合、所定時間間隔で端末存在フレームおよび端末リスト巡回フレームを送信しているため、無線通信環境が一時的に変化したことにより通信不可能になった無線端末と、電源断または故障によってネットワークから離脱した無線端末とを容易に識別することもできる。

【0047】また、通信状況を把握するために、端末リスト巡回フレームを使用しているため、多数の無線端末が同時に存在確認フレームを送信することがなくなり、ネットワーク負荷を増加させることなく通信状況を調査することができる。

【0048】さらに、各無線端末は、自端末が通信可能な他の無線端末を選択して端末リスト巡回フレームを巡回させるため、換言すれば通信環境が良好な位置にある他の無線端末を選択して端末リスト巡回フレームを巡回させるため、ネットワーク内の無線端末相互間の通信状況を正確に調査することができる。

\*

【図2】

図2

端末受信状況テーブル

受信元端末アドレス	送信元端末アドレス				
	端末A	端末B	端末C	端末D	端末E
	端末A	1	0	1	
	端末B	0	0	1	
	端末C	1	1	0	
	端末D				
	端末E				

1 : 存在フレーム受信  
0 : " 未受信

\*【0049】なお、上記実施形態においては、通信可能か、不可能かを受信状況テーブルに登録しているが、受信電界強度などの受信状態を示す情報を追加してもよい。

【0050】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、無線通信エリア内に存在する各無線端末から自端末の存在を示す存在フレームを定期的送信すると共に、他の無線端末から受信した存在フレームによって各無線端末が受信可能な端末アドレスを登録する受信状況テーブルを更新し、更新後の受信状況テーブルの内容を巡回フレームによって各無線端末が通信可能な他の無線端末へと巡回送信し、かつ他の無線端末から受信した巡回フレームの内容によって前記受信状況テーブルをさらに更新し、その受信状況テーブルの内容によって無線通信エリア内に存在する複数の無線端末間での通信可否の状況を把握するようにしたため、ネットワークの負荷を増加させることなく、無線ネットワーク上の各端末間の通信状況を確実に調査することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した無線ネットワークシステムの実施の形態を示す概略構成図である。

【図2】端末受信状況テーブルの構成図である。

【図3】端末存在フレームの概略構成図である。

【図4】端末リスト巡回フレームの概略構成図である。

【図5】端末存在フレームの送受信処理を示すフローチャートである。

【図6】端末リスト巡回フレームの送受信処理を示すフローチャートである。

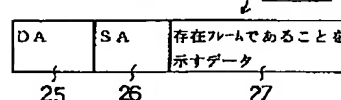
【符号の説明】

11～14…無線端末、21～24…端末存在フレーム、31～34…端末受信状況テーブル、40…端末リスト巡回フレーム。

【図3】

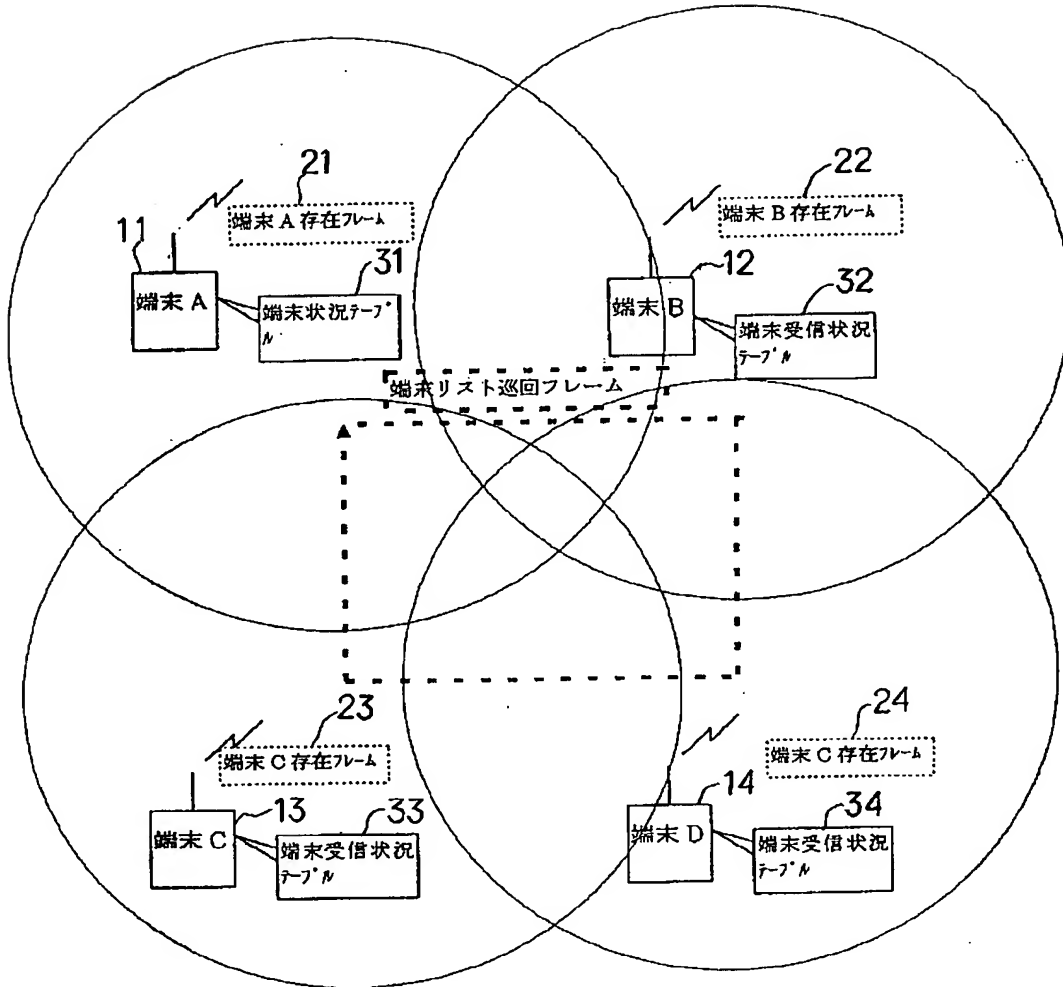
図3

端末存在フレーム



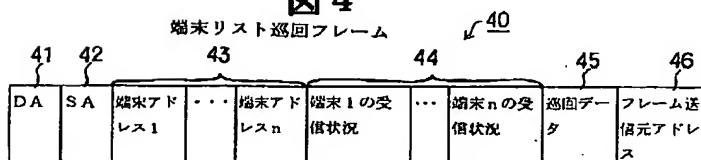
【図1】

図 1



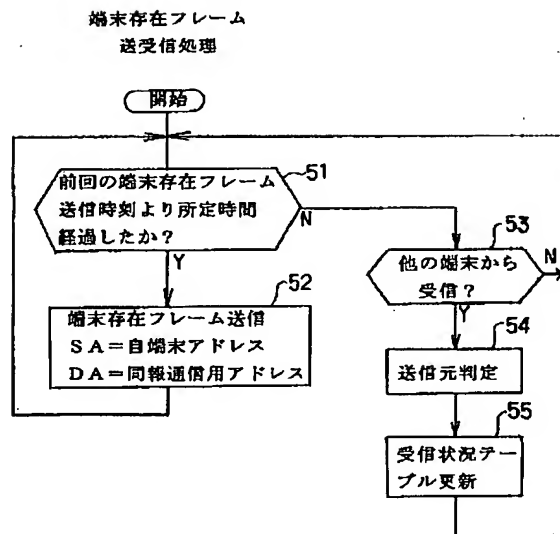
【図4】

図 4



【図5】

図5



【図6】

図6

端末リスト巡回フレーム  
送信処理

